

**RAE No.**

**FICHA TOPOGRÁFICA:**

**TÍTULO:**

TENDENCIAS INVESTIGATIVAS Y FORMATIVAS EN INGENIERÍA CIVIL DE UNIVERSIDADES ALEMANAS

**AUTOR (ES):** DÍAZ GIL, Sandra Milena y PARADA SÁNCHEZ, Héctor David.

**MODALIDAD:**

**PÁGINAS:** No. 137 **TABLAS:** No. 11 **FIGURAS:** No. 10 **ANEXOS:** No. 2

**CONTENIDO:**

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVOS

2. MARCO TEÓRICO

3. INGENIERÍA CIVIL

4. ALEMANIA

5. EDUCACIÓN ALEMANA

6. UNIVERSIDADES DE ALEMANIA

7. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

**PALABRAS CLAVE:**

EDUCACIÓN SUPERIOR-ALEMANIA; CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR-ALEMANIA; PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL-ALEMANIA; MEDICIÓN WEB DE LAS UNIVERSIDADES ALEMANAS.

**DESCRIPCIÓN:**

La presente investigación pretende establecer cuáles son las tendencias actuales a nivel mundial en investigación y en formación en la Ingeniería Civil en Alemania para que Colombia y la Universidad Católica de Colombia puedan unirse a esta tendencia y de igual forma desarrollar nuevos avances que puedan aportar de manera significativa al país y a la sociedad.

**METODOLOGÍA:**

Se pretende desarrollar el estado del arte para la realización del estudio prospectivo de la Ingeniería Civil en Colombia con proyección al 2023.

Para ello, los autores identifican los programas más representativos que se ofrecen en la nación de Inglaterra y Escocia y obtener información detallada de su estructura curricular. Ello los lleva a analizar y comparar planes de estudio y obtener temáticas troncales.

También se analizan y comparan productos de investigación y se filtran propósitos científicos.

Por último se obtienen las tendencias formativas y científicas para el país en el campo de la Ingeniería Civil.

## **CONCLUSIONES:**

Las jornadas de estudio de las universidades alemanas en su totalidad son diurnas, lo que no permite que una persona que esté estudiando pueda trabajar.

En Alemania es obligación económica de los padres la educación terciaria.

Las troncales de investigación son diversas, en un 50% de las universidades de este estudio se maneja la profundización en temas troncales como vías, tratamiento de aguas y calidades de acero, las universidades restantes están investigando sobre estructuras auto sostenible e híbridas.

Los niveles de educación en Alemania están muy marcados por las edades en las que se tienen que cursar, de los 3 a los 5 años es la educación infantil (esta no es obligatoria), de las 6 a los 10 años empieza la educación primaria (obligatoria), la secundaria I es de los 11 a los 16 años (obligatoria), secundaria II es de 17 a los 19 años (obligatoria) y de los 19 en adelante empieza la educación terciaria.

La educación secundaria II subsidiada para las familias alemanas les da un enfoque en la disciplina de acuerdo con su interés de formación terciaria, en las carreras de ingeniería el enfoque que dan va relacionado con las ciencias básicas en las áreas de matemática, cálculo y física.

La educación que se presta en los centros educativos alemanes se imparte por medio de tres tipos de instituciones pública, privada y privada con ayuda del estado para investigación; prima la educación pública, esta cuenta con un 55% de la población estudiantil alemana; la educación privada con ayuda del estado para programas de investigación cuenta con un 27 % de la población y la privada tiene un 18% de la población.

El enfoque que emplea cada universidad permite que los estudiantes contribuyan a través del tiempo en el desarrollo de nueva infraestructura del país ayudando así a la evolución del mismo.

El programa de ingeniería civil ofrecido por las universidades alemanas tiene una duración de tres a cuatro años, es decir, entre seis y ocho semestres dependiendo de la institución educativa. Lo anterior debido a que las materias básicas o de formación en ingeniería se cursan en los dos primeros semestres.

Las universidades de Alemania la presencialidad es parte fundamental para la formación de ingenieros, dado que sus ejes de formación se fundamentan en la práctica e investigación.

Los créditos exigidos por las universidades Alemanas permiten establecer que el tiempo promedio que debe dedicar un estudiante a cada una de sus asignaturas para obtener un logro académico es de 25 a 30 horas por cada uno; Dentro de lo que se incluye lecciones magistrales, trabajos prácticos, seminarios, periodos de prácticas, trabajo de campo, trabajo personal (en bibliotecas o en el domicilio) así como los exámenes u otros posibles métodos de evaluación.

Desacuerdo con el plan de desarrollo implementado por las naciones unidas para cada uno de los miembros de la misma el enfoque de investigación y desarrollo de cada una de las universidades muestra una coherencia grande en la implementación de estudios para la conservación y tratamiento de aguas de cada zona y el desarrollo estructural, tanto para la parte vial como para las edificaciones.

## **FUENTES:**

ALEMANIA, [en línea]. Bogotá: Wikipedia, [citado: 25 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alemania> #cite\_note-28>.

BACK TO THE FUTURE: GERMANY. A Country of Research German Academic Exchange Service [En Línea]. Bogotá: [citado: 20 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <<http://www.study-in.de>>.

BUNDESVERFASSUNGSGERICHT. Federal Constitutional Court [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.bundesverfassungsgericht.de>>.

BURCKHARDT, Jacob. The Architecture of the Italian Renaissance. Chicago: University of Chicago Press, 1987. 320 p.

BURJ CALIFA, [En línea], Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Burj\\_dubai\\_3.11.08.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Burj_dubai_3.11.08.jpg)>.

CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA INGENIERA CIVIL. [En línea], Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_Civil#cite\\_note-10](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_Civil#cite_note-10)>.

CARRILLO, B. J. (2009). La ingeniería y la ética profesional. [En línea], Bogotá, [Citado: 17 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://www.funlam.edu.co/lampsakos/n1/n1a8.pdf>>.

CIVIL ENGINEERING. [En línea], Bogotá, [Citado: 17 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://www.britannica.com/>>.

CIVIL ENGINEERING. The American Heritage Dictionary of the English Language, [En línea]. Bogotá: [citado: 18 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://definicion.de/plan-de-desarrollo/#ixzz2SclaM2mR>>.

CÓMO FUNCIONA EL PLAN BOLONIA. [En línea]. Bogotá [citado: 15 mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://educacion.practicopedia.lainformacion.com/formacion/como-funciona-el-plan-bolonia-11000>>.

CONCEPTO DE CRÉDITO EUROPEO. ECTS [En línea]. Bogotá [citado: 15 mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.unican.es/NR/rdonlyres/04594170-0315-4C5B-B3DF-FEC24D0CCBEA/0/doc4.pdf>>.

COUNTRYSTUDYES. Christian Democratic Union/Christian Social Union [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://countrystudies.us>>.

DEFINICIÓN DE PLAN DE DESARROLLO, [En línea]. Bogotá: [citado: 18 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://definicion.de/plan-de-desarrollo/#ixzz2SclaM2mR>>.

DEUTSCHE WELLE. Alemania: nuevo récord de exportaciones, más de un billón de euros [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.dw.de>>.

------. El comercio exterior [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.dw.de>>.

------. Germany's autobahn turn 75 [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.dw.de>>.

DUMMIES. Germany for dummies, [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.dummies.com>>.

DUQUE ESCOBAR, Gonzalo. Manual de geología para ingenieros. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales, 2003, 505 p.

DW. Orígenes [en línea]. Bogotá: [citado: 25 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.dw.de>>.

EDUCACIÓN INFANTIL, [En línea] Bogotá, [citado: 28 de febrero, 2013] disponible en Internet: <URL:[http://www.adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=266&Itemid=71](http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=266&Itemid=71)>.

EDUCACIÓN PRIMARIA, [En línea] Bogotá, [citado: 28 de febrero, 2013] disponible en Internet: <URL: [http://www.adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=266&Itemid=71](http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=266&Itemid=71)>.

EDUCACIÓN SECUNDARIA I Y II, [En línea] Bogotá, [citado: 28 de febrero, 2013] disponible en Internet: <URL: [http://www.adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=266&Itemid=71](http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=266&Itemid=71)>.

EL MUNDO. Texto íntegro de la renovación 2020 [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.elmundo.es>>.

ENGINPEDIA. [En línea], Bogotá, [Citado: 16 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://www.enginpedia.com/>>.

ESPECIALIZACIONES DE LA INGENIERÍA, [En línea], Bogotá: [Citado: 16 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa>>.

ESQUEMA DE LA EDUCACIÓN ALEMANA, [En línea], Bogotá, [citado: 25 de febrero, 2013] disponible en Internet: <URL:[http://www.adide.org/revista/images/stories/revista15/sis\\_aleman1.jpg](http://www.adide.org/revista/images/stories/revista15/sis_aleman1.jpg)>.

EU 2007.DE. Qu'est-ce que la présidence? [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.eu2007.de>>.

EUROBAROMETER ON SOCIAL VALUES. Science and technology 2005 [En Línea]. Bogota: [citado: 20 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://ec.europa.eu>>.

GERENCIA E INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN, [En línea], Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_Civil#cite\\_note-10](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_Civil#cite_note-10)>.

GERMAN FEDERAL STATISTICS BUREAU. Erstmals seit 1990 weniger als 600 000 Ausländer zugezogen [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.destatis.de>>.

GESETZE 2. Aufgaben des Vollzuges [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.gesetze-im-Internet.de>>.

GESETZE. Article 79 of the grund gesetz [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.gesetze-im-Internet.de>>.

HOOVER DAM FROM, [En línea], Bogotá, [Citado: 22 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hoover\\_dam\\_from\\_air.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hoover_dam_from_air.jpg)>.

INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS, [En línea], Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_Civil#cite\\_note-10](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_Civil#cite_note-10)>.

INGENIERÍA CIVIL, [en línea]. Bogotá: [citado: 16 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://gardysreyes.tripod.com>>.

INGENIERÍA CIVIL. La ingeniería civil en el mundo [en línea]. Bogotá: [citado 22 de febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ing-civil.com>>.

INGENIERÍA DE MATERIALES, [En línea], Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_Civil#cite\\_note-10](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_Civil#cite_note-10)>.

INGENIERÍA DE TRANSPORTE, [En línea]. Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_Transporte](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_Transporte)>.

INGENIERÍA ESTRUCTURAL, [En línea], Bogotá, [citado: 20 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_Estructural](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_Estructural)>.

INGENIERÍA HIDRÁULICA, [En línea]. Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_hidr%C3%A1ulica](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_hidr%C3%A1ulica)>.

INGENIERÍA. [En línea], Bogotá: [Citado: 16 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: <http://www.iies.es/>>.

INNOVATION REPORTS. Confidently into the Future with Reliable Technology [en línea] Bogota: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.innovations-report.de>>.

INTERNATIONAL HERALD TRIBUNE. The leader of Europe Answers an ocean apart [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.global.nytimes.com>>.

LËTZEBUERGESCH: D'Autobunnskräiz vum Ring O an der A201 an der Belsch., [En línea], Bogotá, [citado: 22 de febrero, 2013] disponible en Internet: <URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Autobunnskr%C3%A4iz-RO-A201.jpg>>.

MAPA DE LA UBICACIÓN DE TODAS LAS UNIVERSIDADES ALEMANAS [En línea], Bogotá, [citado: 24 de mayo, 2013] disponible en Internet: <URL: <http://relocationlivegermany.com/2012/02/02/trabajar-y-vivir-en-alemania-consejos-para-una-rapida-integracion-mapa-ciu>>.

NATIONAL SOCIETY OF PROFESSIONAL ENGINEERS. Why Should You Get Licensed? , [en línea]. Bogotá: [citado: 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.nspe.org/Licensure/WhyGetLicensed/index.html>>.

PRIMERAS ESCUELAS DE LA INGENIERÍA, [En línea], Bogotá, [Citado: 18 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa>>.

PROCESOS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL, [En línea]. Bogotá, [citado: 16 de mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.app-ana2.uni-bonn.de/microplast/projects.html>>.

PRUEBAS GEOTÉCNICAS, [En línea], Bogotá, [Citado: 22 de febrero, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://udual.wordpress.com/2013/01/17/ganan-medalla-dorada-alumnos-de-unam-en-primera-olimpiada-de-geotecnia/>>.

RANKING WEB DE UNIVERSIDADES. Metodología [En línea]. Bogotá [citado: 02 mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.Webometrics.info/es/metodologia>>.

SISTEMA EDUCATIVO ALEMÁN, [En línea] Bogotá [citado: 28 de febrero, 2013] disponible en Internet <URL: <http://www.justlanded.com/espanol/Alemania/Guia-Alemania/Educacion/El-sistema-educativo-aleman>>.

----- . [En línea], Bogotá, [citado: 25 de febrero, 2013], Disponible en Internet: <URL: [http://www.adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=266&Itemid=71](http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=266&Itemid=71)>.

TERRA. Uso de energías renovación 2020 [en línea] Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.noticias.terra.es>>.

TOPNEWS. Germany world's second biggest aid honor after Us [en línea]. Bogotá: [citado 19 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.topnews.in/germany>>.

UNIVERSIA. Ranking de universidades del mundo [En línea], Bogotá, [citado: 24 de mayo, 2013] disponible en Internet: <URL: <http://universidades.universia.net.co/universidades-del-mundo/ranking-de-univeridades/>>.

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS DE COLONIA Áreas de investigación, [En línea] Bogotá, [citado: 15 de mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.verwaltung.fh-koeln.de/organisation/dezernatesg/dezernat5/sg52/service/transfer/u/00888.php>>.

-----.. Ingeniería Civil-estudiar [En línea]. Bogotá [citado: 03 mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vor\\_dem\\_Studium/Studiengaenge/Liste\\_Aktuelle\\_Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bleq/Bauingenieurwesen\\_B\\_Sc/](http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vor_dem_Studium/Studiengaenge/Liste_Aktuelle_Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bleq/Bauingenieurwesen_B_Sc/)>.

UNIVERSIDAD DE HANNOVER. Áreas de investigación. [En línea]. Bogotá. [citado: 17 de mayo, 2013] disponible en Internet:<URL: <http://www.uni-hannover.de/de/forschung/dfg-projekte/sonderforschungsbereiche/>>.

UNIVERSIDAD DE STUTTGART. Áreas prioritarias de investigación, [En línea]. Bogotá. [citado: 16 de mayo, 2013] disponible en Internet: <URL: [http://www.uni-stuttgart.de/forschung/projekte/arbeitsgruppen\\_und\\_forschungsverbuende/index.html](http://www.uni-stuttgart.de/forschung/projekte/arbeitsgruppen_und_forschungsverbuende/index.html)>.

-----.. Ingeniería civil [En línea]. Bogotá [citado: 03 mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.uni-stuttgart.de/bau/bachelor/studienplan.html> >.

UNIVERSIDAD DIUSBURG ESSEN. Áreas de investigación prioritaria, [En línea] Bogotá, [citado: 15 de mayo, 2013], disponible en Internet: <URL: [http://www.uni-due.de/de/forschung/fp\\_dfg\\_schwerpunktprogramme.php](http://www.uni-due.de/de/forschung/fp_dfg_schwerpunktprogramme.php)>.

-----.. Ingeniería civil [En línea]. Bogotá [citado: 03 mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.uni-due.de/imperia/md/content/bauwissenschaften/bauingenieurwesen/ba\\_ma-info.pdf](http://www.uni-due.de/imperia/md/content/bauwissenschaften/bauingenieurwesen/ba_ma-info.pdf) >.

UNIVERSIDAD FH DE AACHEN. Áreas de aplicación de las investigaciones. [En línea]. Bogotá. [citado: 17 de mayo, 2013] disponible en Internet: <URL: <http://www.fh-aachen.de/forschung/forschung-und-entwicklung/institute/>>.



-----.. Áreas de profundización investigativa, [En línea]. Bogotá. [citado: 16 de mayo, 2013]. Disponible en línea: <URL: <http://www.hs-augsburg.de/forschung/tuw/index.html>>.

UNIVERSIDAD FH POTSDAM. Departamentos de investigación. [En línea]. Bogotá, [citado: 17 de mayo, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://www.fh-potsdam.de/e-learning.html>>.

-----.. Perfiles de investigación. [En línea]. Bogotá. [citado: 17 de mayo, 2013]. Disponibilidad en Internet: <URL: <http://www.hs-bremen.de/Internet/de/forschung/projekte/>>.

UNIVERSIDAD RUHR-BOCHUM. Áreas de investigación. [En línea], Bogotá, [citado: 16 de mayo, 2013], disponible en Internet: <URL: <http://www.fbi.ruhr-uni-bochum.de/forschung/projekte/index.html>>.

UNIVERSIDAD RWTH AACHEN. Áreas y perfiles de investigación, [En línea] Bogotá, [citado: 15 de mayo, 2013] disponible en Internet: <URL: [http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Forschung/Forschen\\_an\\_der\\_RWTH/~ptz/Profilbereiche/lidx/1/](http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Forschung/Forschen_an_der_RWTH/~ptz/Profilbereiche/lidx/1/)>.

-----.. Ingeniería Civil [En línea]. Bogotá [citado: 02 mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vor\\_dem\\_Studium/Studiengaenge/Liste\\_Aktuelle\\_Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bleq/Bauingenieurwesen\\_B\\_Sc/](http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vor_dem_Studium/Studiengaenge/Liste_Aktuelle_Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bleq/Bauingenieurwesen_B_Sc/)>.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BERLÍN. Áreas de investigación, [En línea]. Bogotá, [citado: 17 de mayo, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.tu-berlin.de/menue/forschung/forschungsprofil/forschungsschwerpunkte/#458778>>.

WORLD UNIVERSITY RANKINGS [En línea]. Bogotá [citado: 20 febrero, 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.topuniversities.com>>.

## **LISTA DE ANEXOS:**

Anexo A. Listado de las 408 instituciones de educación superior de Alemania

Anexo B. Plan de desarrollo regional de la Unión Europea